

## ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

УДК 372.851  
ББК 442.6.221

ГСНТИ 14.33.07

Код ВАК 13.00.02

### **Власова Ирина Николаевна,**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики, заместитель декана математического факультета по учебной работе, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет; 614099, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; e-mail: vlasova@pspu.ru.

### **Магданова Ирина Владимировна,**

кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры высшей математики, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет; 614099, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24; e-mail: ivmagdanova@mail.ru.

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**

### **«ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ КОНТЕКСТ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ»**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** математическое образование; региональная культурная среда; образовательный проект; историко-культурный контекст обучения математике.

**АННОТАЦИЯ.** Описывается опыт организации образовательного проекта, который направлен на совершенствование уровня историко-методической подготовки учителей и овладение учащимися математическими знаниями, умениями в историко-культурном контексте, а также основами учебно-исследовательской деятельности.

### **Vlasova Irina Nikolaevna,**

Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor of the Chair of Higher Mathematics, Deputy Dean for Academic Activity, Faculty of Mathematics for Education, Perm State Humanitarian Pedagogical University.

### **Magdanova Irina Vladimirovna,**

Candidate of Pedagogy, Senior Lecturer of the Chair of Higher Mathematics, Faculty of Mathematics, Perm State Humanitarian Pedagogical University.

### **EDUCATIONAL PROJECT**

### **«HISTORICAL AND CULTURAL CONTEXT OF TEACHING MATHEMATICS AT SCHOOL»**

**KEY WORDS:** mathematical education; regional cultural environment; educational project; historical and cultural context of teaching mathematics.

**ABSTRACT.** The paper addresses the experience of organizing educational process aimed at improving historical and methodological training of teachers and enhancing acquisition of mathematical knowledge and skills by the students in the historical and cultural context, as well as mastering basic skills of learning and research.

Современная концепция развития образования, в основу которой положена идея гуманитаризации, ориентирует школу на побуждение учащихся к *созидательной* деятельности. Отражение потребностей общественной жизни выражено в задаче, поставленной перед учителями, формировать не только предметные знания и умения, но и общекультурные, социально значимые для будущей профессиональной и практической деятельности. Одной из центральных дисциплин школьного образования, имеющей мощный потенциал для развития и воспитания подрастающего поколения, является математика. В связи с этим учитель должен уметь формировать ценностное отношение к математическим знаниям (как средству активной деятельности) и представление о математике как постоянно развивающейся важной *составляющей культуры человечества*, обучать способам мыслительной деятельности, ор-

ганизовывать учебный процесс так, чтобы учащиеся испытывали потребность к самообразованию, выстраивать методику изучения конкретного понятия, дисциплины в целом с учетом логики их развития и практических потребностей, совершенствовать личную учебно-познавательную, профессиональную деятельность.

История математики является важным источником выявления гуманитарного потенциала содержания образования, интегральная сущность которого позволяет говорить о науке как части человеческой культуры. На целесообразность использования историко-математических, историко-методологических знаний в процессе обучения указывали многие известные исследователи и методисты (Ф. Клейн, Н. И. Лобачевский, А. Пуанкаре, Л. Эйлер и др.). Проблема усиления историко-культурной направленности школьного математического образования является предметом при-

стального внимания современных теоретиков и практиков естественно-научного образования, особенно в последние десятилетия (Н. Я. Виленкин, Г. Д. Глейзер, А. Н. Колмогоров, А. Г. Мордкович, Л. П. Шибасов и др.). Отметим, что эта проблема является частью более общей, существующей в системе образования, — отражения взаимоотношений между философией, естественно-научными знаниями и человеческой деятельностью.

Анализ результатов исследования, посвященных указанным проблемам, а также опыта преподавания в школе и вузе позволяют выявить следующие *противоречия*:

- между признанием значимости историко-культурного контекста обучения математике в школе и недостаточным уровнем реализации этих идей в практике школ;

- между необходимостью решения педагогами профессиональных задач, связанных с реализацией историко-культурного контекста обучения математике, и недостаточным уровнем их историко-методической подготовки;

- между необходимостью развития у учащихся исторического мышления, формирования у них целостных представлений о математике как части культуры, единстве исторического и логического при изучении предмета и отсутствием соответствующей деятельности среды для школьников, целенаправленной систематической работы.

Необходимость решения выделенных противоречий свидетельствует об актуальности выбранной нами темы исследования и определяет проблему, на решение которой направлен предлагаемый проект «Историко-культурный контекст преподавания математики в школе», — поиск и реализацию путей историзации школьного математического образования в Пермском крае.

**Цель** данного проекта — способствовать созданию условий для совершенствования уровня историко-методической подготовки учителей и овладения учащимися математическими знаниями и умениями в историко-культурном контексте, формирования навыков учебно-исследовательской деятельности.

**Новизна** проекта заключается:

- в расширении и углублении деятельности учителей и преподавателей вузов, направленной на развитие историко-культурного мышления и формирования исследовательских навыков школьников в процессе обучения математике;

- разработке и проведении ежегодного краевого конкурса для учащихся «Знаток истории математики» (три тура);

- разработке и проведении для учителей постоянно действующего научно-методи-

ческого семинара и тематических консультаций, создании дидактических материалов по истории математики.

Бесспорно, систематическое обращение к истории предмета в урочной или внеурочной работе не только повышает интерес к изучению математики, углубляет ее понимание, расширяет кругозор учеников, но и позволяет раскрыть метапредметные связи, организовать овладение учащимися основами учебно-исследовательской деятельности. Более того, история математики может являться фундаментом межпредметной интеграции в образовательном процессе, в которой мы выделяем следующие составляющие:

- конкретное *понятие*:

- а) общенаучное (принцип, структура, теория, периодизация, классификация, метод и др.);

- б) специфическое (система координат, координата точки, координатная сетка, масштаб, единицы измерения — используемые в географии, астрономии, механике, гномонике, изобразительном и прикладном искусстве);

- *личность* в истории. Притягательность силы знания из различных разделов науки демонстрируют такие ученые, как Евклид, Архимед, Леонардо да Винчи, И. Кеплер, Р. Декарт, Г.-В. Лейбниц, И. Ньютон, Л. Эйлер;

- историческая эпоха. Взаимовлияние исторических событий, условий, культурных и научных традиций в конкретный период времени и на определенной территории вполне может быть основой интеграции материала (Древняя Греция, страны арабского халифата, Италия, Франция, Германия в XVI—XVIII вв. и др.);

- историческое *событие, явление, процесс*, например открытие первой академии наук в России, первые печатные книги, научные революции.

В связи с этим ежегодный краевой историко-математический конкурс для учащихся «Знаток истории математики» и задания каждого тура направлены на формирование основ межпредметной интеграции.

Основное *назначение первого тура* конкурса, который в разные года проводился по одному из направлений (историко-математическое литературное, историко-математический музей, историко-математический календарь, атрибуты конкурса «Знаток истории математики», историко-математическая газета), состоит в пробуждении интереса к математике и математической деятельности у учащихся с различными учебными интересами («гуманитарии», «компьютерщики», «технари», «творческие личности», «математики» и т. д.).

В основном на конкурс были представлены результаты групповой работы учащихся (от 2 до 6 человек), что свидетельствует об организации учителем проектной деятельности школьников. Такая форма сотрудничества обучающихся и педагога предполагает совокупность способов, направленных не только на обмен информацией и действиями, но и на четкую организацию совместной деятельности партнеров. Помощь педагога на этапе подготовки историко-математического текста, календаря, газеты *необходима*, в особенности на этапе осмысления проблемы и постановки цели. Важно и нужно помочь учащимся будущего проекта найти ответы на серию вопросов. Так, результатом ответа на первый вопрос: «Зачем я собираюсь делать этот проект?» — будет выяснение цели работы. Следующий вопрос: «Что для этого следует сделать?» — приводит к формулированию задач исследования. И так далее.

Такая совместная деятельность ориентирована на установление с партнерами отношения взаимопонимания, проведение эффективных групповых обсуждений, обеспечение обмена знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.

Одними из основных положений ФГОС основного общего образования являются требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы, которые включают освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий (УУД) — коммуникативных, регулятивных, личностных и познавательных. Участие в первом туре конкурса в большей степени способствует формированию первых двух групп УУД.

Проектная деятельность способствует также и развитию адекватной самооценки, формированию позитивной Я-концепции (опыт интересной работы и публичной демонстрации ее результатов), развитию информационно-коммуникативной компетентности. При правильной организации именно групповые формы учебной деятельности помогают формированию у обучающихся уважительного отношения к мнению одноклассников, воспитывают терпимость, открытость, тактичность, готовность прийти на помощь и другие ценные личностные качества.

Так, на первом туре, представленном историко-математическим литературным конкурсом, темы проектов и форма представления результата выбирались участниками самостоятельно (рассказ о жизни ученого, о каком-либо интересном событии в его жизни, об открытии какого-либо научного факта, его роли и значении для науки,

истории человеческого общества и др.). В номинации «Поэзия» были допустимы и четверостишие историко-математического содержания. При оценивании работ-победителей учитывались раскрытие в произведениях тематической направленности, их оригинальность, самобытность, достоверность материала, художественный уровень. По результатам этого тура был издан сборник ученических исследований «Знатоки истории математики».

Очный второй тур конкурса проводится по возрастным категориям: 5–6 классы — историко-математический поезд, 7–8 классы — компьютерное тестирование, 9–10 классы — олимпиада по истории математики. Цели второго этапа конкурса следующие: *обучающие* — углубление знаний о числе, фигуре или другом математическом объекте и его истории, знакомство с новыми способами вычислений, решений задач или построений геометрических фигур; *развивающие* — систематизация и обобщение знаний о математических объектах через исторические сведения или документы, проявление элементов творчества при решении исторических задач; *воспитательные* — повышение интереса к изучению математики и общей культуры учащегося, осознание роли математики в развитии науки и общества в целом.

На историко-математическом «поезде» для учащихся 5–6 классов на станции «В мире чисел» было предложено задание: «В египетской математике умножение и деление чисел выполнялось следующим образом:

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| $22 \times 26 = 572$ | $153 : 17 = 9$ |
| 1 – 26               | 1 – '17        |
| '2 – 52              | 2 – 34         |
| '4 – 104             | 4 – 68         |
| 8 – 208              | 8 – '136       |
| '16 – 416            | 9 – 153        |
| 22 – 572             |                |

Определите правило умножения и деления. Выполните по этому правилу следующие действия:  $24 \times 32$ ;  $23 \times 34$ ;  $285 : 19$ ».

Выполняя данное задание, учащиеся не только знакомились со старинным способом умножения и деления, но и должны были проанализировать представленную схему-алгоритм правила, определить последовательность шагов в алгоритме (это удвоение и нахождение соответствующих слагаемых), выполнить по «новым» для учащихся правилам действия.

В ходе компьютерного тестирования учащихся 7–8 классов было предложено задание, связанное со знакомыми геометрическими понятиями из школьного курса математики и одной из древних книг по математике. «Первая книга из 13 книг „Начал“

Евклида посвящена геометрии на плоскости и содержит следующие определения понятий. Вам необходимо записать эти понятия: ... — есть то, что не имеет частей; ... — есть длина без ширины; ... — есть линия, одинаково расположенная относительно всех своих точек; ... — имеет только длину и ширину; ... — сколь угодно продолженные, не встречаются».

Учащиеся основной школы не только соотносили понятия, определения, изученные в школьном курсе геометрии, и представленные в задании, но и должны были выделить существенные свойства неопределяемых понятий и узнать в иной словесной формулировке знакомый геометрический объект.

Компьютерное тестирование включает вопросы по следующим тематическим блокам:

— история **систем счисления** (римской, вавилонской, египетской, индо-арабской) и числа  $\pi$ , учения о числах в школе Пифагора, **мер величин** (длины, площади, объема, времени), **именных теорем, методов** решения задач, существовавших в предыдущих эпохах (например, одно и два ложных положения, правило обращения), **конических сечений** — парабола, эллипс (окружность), гипербола, (кто, когда, что, в связи с чем) — и их роль в истории науки;

— **биографии** ученых, таких, как Фалес, Пифагор, Евклид, Герон, Архимед, Эратосфен, Л. Ф. Магницкий, Ф. Виет, П. Ферма, Р. Декарт.

Проведение последнего, третьего очного тура конкурса всегда требует большой подготовки как со стороны организаторов, так и участников — докладчиков (учащихся 5—11 классов) и их руководителей. Этот этап проводится в форме научно-практической конференции по тематическим секциям: «Историческая мозаика» (5—6 кл.), «Геометрическая рапсодия» (7—11 кл.), «Математика, искусство, красота» (7—11 кл.), «История математики» (7—11 кл.). **Целью** этого тура является развитие исследовательских и проектных умений учащихся, освоение коммуникативной компетенции, включающей следующие умения: выступать перед аудиторией с небольшим сообщением; публично представлять проект; публично защищать свою позицию; участвовать в коллективном обсуждении проблемы, аргументировать собственную позицию, доказывать ее, убеждать других участников дискуссии; создавать в устной и письменной форме учебно-научные тексты (аннотации, рецензии, рефераты, тезисы).

На каждой секции наилучшие выступления отмечаются дипломами. Выбор осуществляется исходя из двух оценок: собственно

исследовательской работы, которую необходимо представить в комиссию за две недели до конференции, и защиты, включающей выступление и ответы на вопросы. К работам предъявляются следующие требования:

- соответствие рассматриваемого материала возрасту учащегося;
- наличие математического содержания (фактов, задач и др.);
- элементы самостоятельной обработки информации;
- авторское наглядное представление информации (схемы, рисунки, таблицы и др.);
- сохранение авторских прав используемой информации (ссылки и др.);
- соблюдение этических норм при изложении информации;
- наличие в заключении работы выводов и результатов исследования, полученных автором.

При оценке защиты учитываются содержательная часть (изложение сущности вопроса), степень владения материалом в устной речи (выступление предполагает «живой» рассказ, а не чтение доклада с листа или с презентационного материала), ответы на вопросы, показывающие степень владения материалом. Требования к работе и ее защите указаны в положении к конкурсу.

Общее руководство конкурсом осуществляется оргкомитетом, который формируется из числа преподавателей ПГПУ математического факультета и учителей гимназии № 33. Впервые проект был осуществлен в 2008/09 уч. г. при поддержке Российского гуманитарного научного фонда.

Также в рамках образовательного проекта «Историко-культурный контекст преподавания математики в школе» ежегодно проводятся научно-практические семинары и консультации для учителей Пермского края, основное назначение которых — формирование профессионально-педагогической направленности историко-математической подготовки учителей математики. Внимание уделено:

— знакомству с генетическим методом преподавания математики в школе, отбору историко-математического содержания, критериям, которым должно удовлетворять содержание, в число которых входят *общекультурная, методологическая* направленность (материал должен позволять создать впечатление о целостности математического знания, объяснять суть предмета математики, его эволюцию во времени и пространстве), *согласованность* рассматриваемой тематики с реализуемыми учебно-методическими комплексами по математике, *минимизация* (ограничение во времени при большой смысловой нагрузке);



– вопросам истории отечественной методики преподавания математики;

– проблемам предмета и места математики в системе наук, характера взаимосвязей различных математических дисциплин, раскрытия основных тенденций и закономерностей развития математики в целом, выяснения связей математики с техникой, естествознанием, искусством;

– возможностям историко-математического материала с точки зрения организации межпредметной интеграции в образовательном процессе;

– основам и требованиям к учебно-исследовательской деятельности учащихся, методам и формам ее организации.

В ходе практико-ориентированных и научных семинаров педагоги постепенно овладевают элементами историко-логического анализа познавательных форм, генетического метода в преподавании математики, в том числе умением выявлять и показывать динамику в развитии объекта (понятия, идеи, метода и др.) и его исторический путь, учатся подбирать и выбирать историко-методологический материал в соответствии с целями и потребностями методики преподавания математики, овладевают историко-научным, математическим языком, что подразумевает умение излагать свои мысли устно и письменно, наглядно представлять информацию.

В содержании образовательного проекта «Историко-культурный контекст преподавания математики в школе» мы выделяем три **направления**:

– **историко-методологическое** (изучение основ научно-исследовательской, учебно-исследовательской, проектной деятельности, а также требований принципа историзма на примере таких познавательных форм, как понятие, теория, факт, гипотеза; знакомство с историко-логическим подходом в исследовательской деятельности);

– **историко-математическое** (поиск, изучение, отбор и преобразование материала по истории математики, работа с источниками);

– **историко-методическое** (выделение историко-методических линий школь-

ного курса математики; разработка методических рекомендаций по применению генетического метода обучения математике; освоение методов, форм, средств использования исторического материала в образовательном процессе, составление учебных заданий с использованием знаний по истории предмета, в том числе и историко-математических текстов).

В целом можно сказать, что проект выполняет следующие функции: системную, познавательную, воспитательную.

Таким образом, **результатами** представленного проекта являются:

– создание эффективных условий для освоения универсальных учебных действий (ФГОС) учащимися Пермского края, в том числе формирование навыков учебно-исследовательской деятельности, а также для совершенствования профессиональной компетентности учителя и организации межпредметной интеграции в образовательном процессе;

– разработка в рамках дополнительного образования методической системы обучения математике в историко-культурном контексте;

– совершенствование культурно-воспитательной работы в образовательных учреждениях Пермского края на основе участия в течение года в трех турах краевого конкурса «Знаток истории математики», а также в сопровождающих конкурс семинарах и консультациях;

– появление новых форм привлечения учащихся и учителей Пермского края к историко-культурному направлению развития региона. Среди прочего во многих школах края созданы творческие группы по изучению истории математики и подготовке учебно-исследовательских и проектных работ в данном направлении (например, музей истории математики, историко-математическая газета, календарь), а также проведены внутришкольные туры историко-математического конкурса;

– увеличение числа участников проекта за последние пять лет среди школьников с 50 до 200, среди учителей — с 25 до 50 человек, среди учебных заведений — с 15 до 50.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ЗНАТОК истории математики : сб. материалов / отв. ред. И. Н. Власова, И. В. Магданова. Пермь : Изд-во Перм. гос. пед. ун-та, 2009.
2. ПРОБЛЕМЫ историко-науч. исследований в математике и математическом образовании : материалы Междунар. науч. конф. (Пермь, 7—9 сент. 2007 г.) / отв. ред. А. Е. Малых. Пермь : Изд-во Перм. гос. пед. ун-та, 2007.
3. ПРИМЕРНАЯ основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / сост. Е. С. Савинов. М. : Просвещение, 2011.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Е. Г. Плотникова